

日 本 国 特 許 庁
JAPAN PATENT OFFICE

Q67860
12/21/01
10P1

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office

出 願 年 月 日
Date of Application:

2000年12月26日

出 願 番 号
Application Number:

特願2000-395592

出 願 人
Applicant(s):

日本電気株式会社

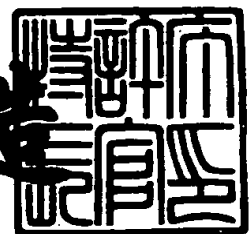
Jc781 U.S. PRO
10/024215
12/21/01

CERTIFIED COPY OF
PRIORITY DOCUMENT

2001年 8月31日

特 許 庁 長 官
Commissioner,
Japan Patent Office

及 川 耕 造



出証番号 出証特2001-3077838

【書類名】 特許願

【整理番号】 34403030

【提出日】 平成12年12月26日

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 H04N 7/32

【発明者】

 【住所又は居所】 東京都港区芝五丁目7番1号 日本電気株式会社内

 【氏名】 大網 亮磨

【特許出願人】

 【識別番号】 000004237

 【氏名又は名称】 日本電気株式会社

【代理人】

 【識別番号】 100065385

 【弁理士】

 【氏名又は名称】 山下 穰平

 【電話番号】 03-3431-1831

【手数料の表示】

 【予納台帳番号】 010700

 【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

 【物件名】 明細書 1

 【物件名】 図面 1

 【物件名】 要約書 1

 【包括委任状番号】 9001713

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 動画像符号化システム

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 動画像シーケンスをオブジェクト毎に符号化する動画像符号化システムであって、

ある時刻における前記オブジェクトの画像であるビデオオブジェクトプレーン（VOP）の時系列シーケンスで構成されるオブジェクト画像データと、前記オブジェクトの各 VOP における形状を表す情報である形状情報データとを、各 VOP における発生符号量が入力される目標符号量になるように符号量制御を行って符号化し、得られた符号列を出力するとともに、符号化に用いた量子化パラメータを含む符号化情報と発生符号量とを出力する符号化手段と、

前記形状情報データから、各 VOP における前記オブジェクトの面積を算出し、面積データとして出力する面積算出手段と、

前記面積データの履歴から前記オブジェクトの面積の時間的な変化を表す関数を求め、その関数を特定するパラメータ又はその関数によって求まる面積の予測値を面積予測値算出パラメータとして出力する面積予測値算出パラメータ抽出手段と、

前記符号化情報と前記発生符号量と前記面積データとから、前記オブジェクトの単位面積あたりの発生符号量をモデル化するのに必要なパラメータを算出し、符号量モデルパラメータとして出力する符号量モデルパラメータ算出手段と、

前記符号量モデルパラメータの履歴から、前記符号量モデルパラメータの時間的な変化を表す関数を求め、その関数を特定するパラメータ又はその関数によって求まる前記符号量モデルパラメータの予測値を符号量予測値算出パラメータとして出力する符号量予測値算出パラメータ抽出手段と、

一定時間内に含まれる複数の VOP に割り当て可能な総符号量を表す割り当て可能符号量情報と前記一定時間内に含まれ、既に符号化済みの VOP の前記発生符号量とから、前記一定時間内に含まれ、まだ符号化していない VOP である未符号化 VOP に割り当て可能な総符号量である未符号化 VOP 割り当て可能符号量を算出し、前記面積予測値算出パラメータと前記符号量予測値算出パラメータと

を用いて、前記未符号化VOPでの発生符号量を予測し、前記未符号化VOP割り当て可能符号量を配分し、次に符号化する一枚のVOPの目標符号量を算出し、前記目標符号量として出力する一連の処理を前記一定時間に含まれる複数のVOPの各々に対して順次行う目標符号量算出手段とを有することを特徴とする動画画像符号化システム。

【請求項2】 動画画像シーケンスをオブジェクト毎に符号化する動画画像符号化システムであって、

ある時刻における前記オブジェクトの画像であるビデオオブジェクトプレーン(VOP)の時系列シーケンスで構成されるオブジェクト画像データと、前記オブジェクトの各VOPにおける形状を表す情報である形状情報データとを一時的に蓄積する蓄積手段と、

前記蓄積手段から、前記オブジェクト画像データと前記形状情報とを読み出し、各VOPにおける発生符号量が入力される目標符号量になるように符号量制御を行って符号化し、得られた符号列を出力するとともに、符号化に用いた量子化パラメータを含む符号化情報と発生符号量とを出力する符号化手段と、

前記形状情報データから、各VOPにおける前記オブジェクトの面積を算出し、面積データとして出力する面積算出手段と、

前記符号化情報と前記発生符号量と前記面積データとから、前記オブジェクトの単位面積あたりの発生符号量をモデル化するのに必要なパラメータを算出し、符号量モデルパラメータとして出力する符号量モデルパラメータ算出手段と、

前記符号量モデルパラメータの履歴から、前記符号量モデルパラメータの時間的な変化を表す関数を求め、その関数を特定するパラメータ又はその関数によって求まる前記符号量モデルパラメータの予測値を符号量予測値算出パラメータとして出力する符号量予測値算出パラメータ抽出手段と、

一定時間内に含まれる複数のVOPに割り当て可能な総符号量を表す割り当て可能符号量情報と前記一定時間内に含まれ、既に符号化済みのVOPの前記発生符号量とから、前記一定時間内に含まれ、まだ符号化していないVOPである未符号化VOPに割り当て可能な総符号量である未符号化VOP割り当て可能符号量を算出し、前記面積データと前記符号量予測値算出パラメータとを用いて、前記

未符号化VOPでの発生符号量を予測し、前記未符号化VOP割り当て可能符号量を配分し、次に符号化する一枚のVOPの目標符号量を算出し、前記目標符号量として出力する一連の処理を前記一定時間に含まれる複数のVOPの各々に対して順次行う目標符号量算出手段とを有することを特徴とする動画像符号化システム。

【請求項3】 前記オブジェクトは複数のオブジェクトを含むことを特徴とする請求項1又は2記載の動画像符号化システム。

【請求項4】 動画像シーケンスの各フレームを領域毎に符号量制御を行って符号化する動画像符号化システムであって、

画像データと、前記画像データの各フレームの領域を表す情報である領域情報データと、前記領域毎の目標符号量とが入力され、前記領域の発生符号量が前記目標符号量になるように前記領域毎に符号量制御を行って符号化し、得られた符号列を出力するとともに、符号化に用いた量子化パラメータを含む符号化情報と発生符号量とを出力する符号化手段と、

前記領域情報データから、各フレームにおける前記領域の面積を算出し、面積データとして出力する面積算出手段と、

前記面積データの履歴から前記領域の面積の時間的な変化を表す関数を求め、その関数を特定するパラメータ又はその関数によって求まる面積の予測値を面積予測値算出パラメータとして出力する面積予測値算出パラメータ抽出手段と、

前記符号化情報と前記発生符号量と前記面積データとから、前記領域の単位面積あたりの発生符号量をモデル化するのに必要なパラメータを算出し、符号量モデルパラメータとして出力する符号量モデルパラメータ算出手段と、

前記符号量モデルパラメータの履歴から、前記符号量モデルパラメータの時間的な変化を表す関数を求め、その関数を特定するパラメータ又はその関数によって求まる前記符号量モデルパラメータの予測値を符号量予測値算出パラメータとして出力する符号量予測値算出パラメータ抽出手段と、

一定時間内に含まれる複数のフレームに割り当て可能な総符号量を表す割り当て可能符号量情報と前記一定時間内に含まれ、既に符号化済みのフレームの前記発生符号量とから、前記一定時間内に含まれ、まだ符号化していないフレームであ

る未符号化フレームに割り当て可能な総符号量である未符号化フレーム割り当て可能符号量を算出し、前記面積予測値算出パラメータと前記符号量予測値算出パラメータとを用いて、前記未符号化フレームの各領域での発生符号量を予測し、前記未符号化フレーム割り当て可能符号量を配分し、次に符号化する一枚のフレームの前記各領域での目標符号量を算出し、前記目標符号量として出力する一連の処理を前記一定時間に含まれる複数のフレームの各々に対して順次行う目標符号量算出手段とを有することを特徴とする動画像符号化システム。

【請求項5】 動画像シーケンスの各フレームを領域毎に符号量制御を行って符号化する動画像符号化システムであって、

画像データと、前記画像データの各フレームの領域を表す情報である領域情報データとを一時的に蓄積する蓄積手段と、

前記蓄積手段から、前記画像データと、前記領域情報データとを読み出し、前記領域の発生符号量が入力される領域毎の目標符号量になるように前記領域毎に符号量制御を行って符号化し、得られた符号列を出力するとともに、符号化に用いた量子化パラメータを含む符号化情報と発生符号量とを出力する符号化手段と

前記領域情報データから、各フレームにおける前記領域の面積を算出し、面積データとして出力する面積算出手段と、

前記符号化情報と前記発生符号量と前記面積データとから、前記領域の単位面積あたりの発生符号量をモデル化するのに必要なパラメータを算出し、符号量モデルパラメータとして出力する符号量モデルパラメータ算出手段と、

前記符号量モデルパラメータの履歴から、前記符号量モデルパラメータの時間的な変化を表す関数を求め、その関数を特定するパラメータかあるいはその関数によって求まる前記符号量モデルパラメータの予測値を符号量予測値算出パラメータとして出力する符号量予測値算出パラメータ抽出手段と、

一定時間内に含まれる複数のフレームに割り当て可能な総符号量を表す割り当て可能符号量情報と前記一定時間に含まれ、既に符号化済みのフレームの前記発生符号量とから、前記一定時間に含まれ、まだ符号化していないフレームである未符号化フレームに割り当て可能な総符号量である未符号化フレーム割り当て可

能符号量を算出し、前記面積データと前記符号量予測値算出パラメータとを用いて、前記未符号化フレームの各領域での発生符号量を予測し、前記未符号化フレーム割り当て可能符号量を配分し、次に符号化する一枚のフレームの前記各領域での目標符号量を算出し、前記目標符号量として出力する一連の処理を前記一定時間に含まれる複数のフレームの各々に対して順次行う目標符号量算出手段とを有することを特徴とする動画像符号化システム。

【請求項6】 前記符号量モデルパラメータは、画像の単位面積あたりの複雑度を表す複雑度指標であり、

前記目標符号量算出手段では、前記複雑度指標の予測値と前記面積データの予測値との積に基づいて前記目標符号量を算出することを特徴とする請求項1、3、4のいずれかに記載された動画像符号化システム。

【請求項7】 前記符号量モデルパラメータは、画像の単位面積あたりの複雑度を表す複雑度指標であり、

前記目標符号量算出手段では、前記複雑度指標の予測値と前記面積データとの積に基づいて前記目標符号量を算出することを特徴とする請求項2、3、5のいずれかに記載された動画像符号化システム。

【請求項8】 前記符号量モデルパラメータ算出手段において、VOPまたはフレームのタイプ毎に前記符号量モデルパラメータを算出し、

前記符号量予測算出パラメータ抽出手段において、VOPまたはフレームのタイプ毎に符号量予測値算出パラメータを算出することを特徴とする請求項1乃至7のいずれかに記載された動画像符号化システム。

【請求項9】 動画像シーケンスをオブジェクト毎に符号化する動画像符号化方法であって、

一定時間内に含まれる複数のVOPに割り当て可能な総符号量から、前記一定時間内に含まれ、既に符号化済みのVOPの前記発生符号量を減じることにより、前記一定時間内に含まれ、まだ符号化していないVOPである未符号化VOPに割り当て可能な総符号量である未符号化VOP割り当て可能符号量を算出し、

前記未符号化VOP全てにおける発生符号量を予測し、

前記未符号化VOP割り当て可能符号量を配分することによって、次に符号化

する一枚のVOPの目標符号量を算出し、

符号化する一連の処理を前記一定時間に含まれる複数のVOPの各々に対して順次行うことを特徴とする動画像符号化方法。

【請求項10】 動画像シーケンスの各フレームを領域毎に符号量制御を行って符号化する動画像符号化方法であって、

一定時間に含まれる複数のフレームに割り当て可能な総符号量から、前記一定時間に含まれ、既に符号化済みのフレームの前記発生符号量を減じることにより、前記一定時間に含まれ、まだ符号化していないフレームである未符号化フレームに割り当て可能な総符号量である未符号化フレーム割り当て可能符号量を算出し、

前記未符号化フレームの全ての領域における発生符号量を予測し、

前記未符号化フレーム割り当て可能符号量を配分することによって、次に符号化する一枚のフレームの各領域の目標符号量を算出し、

符号化する一連の処理を前記一定時間に含まれる複数のフレームの各々に対して順次行うことを特徴とする動画像符号化方法。

【請求項11】 前記目標符号量を算出する際に、オブジェクトまたは領域間で量子化の細かさに差異を与えることが可能な定数を導入することを特徴とする請求項9、10のいずれかに記載された動画像符号化方法。

【請求項12】

請求項8乃至11に記載の動画像符号化方法をコンピュータに実行させる命令を含むことを特徴とするプログラム。

【請求項13】

請求項8乃至11に記載の動画像符号化方法をコンピュータに実行させる命令を含むプログラムを格納したことを特徴とする記憶媒体。

【請求項14】 前記目標符号量を算出する際に、オブジェクトまたは領域間で量子化の細かさに差異を与えることが可能な定数を導入することを特徴とする請求項3乃至8のいずれかに記載された動画像符号化システム。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明が属する技術分野】

本発明はオブジェクト毎に符号化する動画像の符号化、あるいは動画像を複数の領域に分けて、領域ごとに符号量配分を決定して符号化する動画像の符号化に関し、特に符号量制御の改良に関する。

【0002】

【従来の技術】

動画像の符号化において、割り当て可能な符号量から各フレームの目標符号量を決定し、各フレームの発生符号量がこの値に近くなるように制御する符号化制御システムにMPEG-2 (Moving Picture Experts Group, Phase 2) のTest Model 5 (以下ではTM-5と略す) に実装されているシステムがある (文献「1993年3月、ISO/IEC JTC 1/SC 29/WG 11/N0400」)。

【0003】

図3は、従来の符号量化手段である。符号化手段1001へは、画像データと目標符号量算出手段1002の出力が入力され、その第1の出力は符号列を出力し、第2の出力 (発生符号量) は、符号量モデルパラメータ算出手段1006と目標符号量算出手段1002へ接続され、第3の出力 (符号化情報) は符号量モデルパラメータ算出手段1006へ接続される。符号量モデルパラメータ算出手段1006へは、符号化手段1001の第2と第3の出力が入力され、その出力 (符号量モデルパラメータ) は、目標符号量算出手段1002へ接続される。目標符号量算出手段1002へは、符号量モデルパラメータ算出手段1006の出力と符号化手段1001の第2の出力と、割り当て可能符号量情報とが入力され、その出力は、符号化手段1001へ接続される。

【0004】

画像データは符号化手段1001へ入力され、各フレームの符号量が他方から入力される目標符号量になるように符号化制御が行われ、画像データが符号化される。そして、符号化の結果を符号列として出力するとともに、各フレームでの発生符号量と、符号量情報を出力する。この場合、符号量情報は、符号化で用いた量子化パラメータの値である。

【0005】

符号化モデルパラメータ算出手段 1 0 0 6 では、符号量をモデル化するパラメータを算出する。TM-5のシステムでは、このパラメータは、発生符号量と量子化パラメータとの積として定義される複雑度指標である。I、P、B ピクチャに対する複雑度指標を X_I 、 X_P 、 X_B とし、I、P、Bの発生符号量を S_I 、 S_P 、 S_B 、量子化パラメータの平均値を Q_I 、 Q_P 、 Q_B とすると、式(1)、式(2)、式(3)が成り立つ。以下、数式は、一括して、[発明の実施の形態]欄の末尾に記載する。

【0006】

得られた複雑度指標 X_I 、 X_P 、 X_B は符号化モデルパラメータとして、目標符号量算出手段 1 0 0 2 へ出力される。

【0007】

目標符号量算出手段 1 0 0 2 では、割り当て可能符号量情報と、符号量モデルパラメータと、発生符号量とから、各ピクチャの目標符号量を算出し、符号化手段 1 0 0 1 へ出力する。符号量割り当ては、GOP (Group Of Picture) 単位で行う。まず、GOPに割り当て可能な符号量を割り当て可能符号量情報から求める。次に、その割り当て可能符号量から、そのGOPの中で既に符号化が済んでいるピクチャに対する発生符号量を差し引き、GOPの残りのピクチャに割り当て可能な符号量(これをRで表す)を算出する。そして、IピクチャとPピクチャ、Bピクチャとの量子化の粗さの比を表す予め定まった定数 K_P 、 K_B を用いて、以下の式(4)、式(5)、式(6)によって、I、P、Bピクチャの目標符号量(これらをそれぞれ T_I 、 T_P 、 T_B で表す)を算出する。式(4)、式(5)、式(6)中、 N_P 、 N_B は、それぞれ、GOP内の残りのP、Bピクチャの数である。これらの目標符号量は、符号化手段 1 0 0 1 へ出力され、符号量制御に用いられる。

【0008】

上述の符号量制御システムでは、元来MPEG-2用に開発されたため、オブジェクトの形状情報を含んでいないが、オブジェクト単位で行うMPEG-4符号化においては、特開2000-50254号公報や文献「1999年2月、アイ・イー・イー・イー・トランザクションズ・オン・サーキット・アンド・システムズ・フォー・ビデオ・テクノロジー、第CSVT-9巻、第1号、186～

199頁 (IEEE TRANSACTIONS ON CIRCUITS AND SYSTEMS FOR VIDEO TECHNOLOGY、VOL. CSVT-9、NO. 1、FEBRUARY、1999)」によって開示されているシステムが提案されている。その中においては、文献「1997年2月、アイ・イー・イー・イー・トランザクションズ・オン・サーキット・アンド・システムズ・フォー・ビデオ・テクノロジー、第CSVT-7巻、第1号、246～250頁 (IEEE TRANSACTIONS ON CIRCUITS AND SYSTEMS FOR VIDEO TECHNOLOGY、VOL. CSVT-7、NO. 1、FEBRUARY、1997)」で開示されている2次のレート歪み曲線が用いられている。すなわち、式(1)、式(2)、式(3)のかわりに、式(7)、式(8)、式(9)を用いて符号量をモデル化している。式(7)、式(8)、式(9)中、Dは動き補償予測誤差信号の平均絶対値誤差(MAD)である。この場合は、 X_I 、 Y_I 、 X_P 、 Y_P 、 X_B 、 Y_B 、およびDが符号量モデルパラメータであり、符号量算出モデルパラメータ算出手段1006では、これらの値を算出する。この算出では、過去に符号化したフレームにおける量子化パラメータとMADと発生符号量データとから、最小二乗法によって算出している。

【0009】

この場合、式(10)、式(11)を式(8)、式(9)に代入して、 Q_P 、 Q_B を消去し、さらに、 $S_I=T_I$ 、 $S_P=T_P$ 、 $S_B=T_B$ として、式(12)に式(7)、式(8)、式(9)を代入して解くことにより、 Q_I の値を算出できる。これより、目標符号量 T_I 、 T_P 、 T_B を算出できる。

【0010】

特開2000-50254号公報においては、このようにして定めた各フレームの符号量を、フレームを構成する複数のオブジェクト間に配分するシステムについても開示しており、オブジェクトのサイズ、動き、アクティビティ情報を加重平均して得られる重み付け係数の比に従って、各オブジェクトに符号量を配分し、各オブジェクトのVOPの目標符号量を決定している。

【0011】

具体的には、まず、式(13)によって各フレームに割り当てる符号量を決定する。式(13)中、Lは最低画質を保証する符号量であり、mはオブジェクトの数、Nは残りのフレーム数、 S_j は前のフレームでのj番目のオブジェクトの発生符号

量、 α は重み付けの値である。重み付けの値としては、 $\alpha=0.2$ を用いている。すなわち、残りの割り当て可能符号量 R を各VOPに均等に配分した場合の符号量に、前の符号化での発生符号量を加味し、フレームを構成するオブジェクト全体の目標符号量を算出している。

【 0 0 1 2 】

次に、式(13)のオブジェクト全体に対する目標符号量 T に、バッファ処理等による修正を加えた後、式(14)の重みに従って、フレームを構成するオブジェクト全体に対する目標符号量 T を各オブジェクトに配分する。式(14)中、 $SIZE_j$ 、 MOT_j 、 MAD_j はそれぞれ j 番目のオブジェクトのサイズ、動きベクトルの大きさ、平均絶対値誤差(MAD)を表す。また、 w_s 、 w_m 、 w_v は重み付け係数であり、 $w_s=0.4$ 、 $w_m=0.6$ 、 $w_v=0.0$ 、または、 $w_s=0.25$ 、 $w_m=0.25$ 、 $w_v=0.5$ を用いている。

【 0 0 1 3 】

【発明が解決しようとする課題】

しかし、従来の技術では、オブジェクトの大きさの変化による符号量の変化を考慮せずに符号量の算出を行っていた。TM-5の場合は、符号化対象となる画面の大きさが変化しないため、このことは問題なかったが、これをMPEG-4のようなオブジェクトベースの符号化に適用すると、オブジェクトの大きさが急激に増大するような場合は、GOV(Group of VOP)の最後の方では、発生符号量が大幅に増加するにもかかわらず、符号量の割り当てがうまくいかず、画質劣化が生じたり、目標符号量内で符号化できなくなるような破綻が生じたりするという問題があった。

【 0 0 1 4 】

特開2000-50254号公報に開示されているシステムにおいては、式(14)によって各フレームの目標符号量をオブジェクト間で配分する際にはオブジェクトのサイズ情報を考慮しているが、式(13)によってフレームの目標符号量を決定する時点では考慮していないため、同様の問題が生じる。

【 0 0 1 5 】

また、特開2000-50254号公報に開示されているシステムによるフレ

ームに対する目標符号量算出のための式（13）では、各オブジェクトのVOPレートは一定であることを仮定している。このため、オブジェクト間でフレームレートが異なった場合には、フレームの目標符号量の算出が適切でなくなるという問題がある。

【0016】

また、特開2000-50254号公報に開示されているシステムによるオブジェクト間での符号量配分法では、オブジェクトのサイズ（面積）と動き、MADの線形加重和として与えられる重みによって符号量を配分している。このうち、MADの項はオブジェクトの大きさに依存せず、オブジェクトの大きさが非常に小さくても大きな値をとり得る。この結果、非常に小さなオブジェクトであってもMADが大きい場合には多くの符号量が配分されることになり、他のオブジェクトに割り当てられる符号量が相対的に減少し、他のオブジェクトの画質劣化を招いてしまうという問題がある。

【0017】

そこで、本発明は、オブジェクトの大きさやテクスチャの特性が大幅に変化した場合であっても、高画質を保って符号化することが可能な符号量制御を有する動画像符号化システムを提供することを課題としている。

【0018】

又、本発明は、オブジェクトごとにフレームレートが異なっても符号量割り当てが適切に行える符号量制御を有する動画像符号化システムを提供することを課題としている。

【0019】

【課題を解決するための手段】

本発明における動画像符号化システムは、動画像シーケンスをオブジェクト毎に符号化する動画像符号化システムであって、ある時刻における前記オブジェクトの画像であるビデオオブジェクトプレーン（VOP）の時系列シーケンスで構成されるオブジェクト画像データと、前記オブジェクトの各VOPにおける形状を表す情報である形状情報データとを、各VOPにおける発生符号量が入力される目標符号量になるように符号量制御を行って符号化し、得られた符号列を出力

するとともに、符号化に用いた量子化パラメータを含む符号化情報と発生符号量とを出力する符号化手段と、前記形状情報データから、各VOPにおける前記オブジェクトの面積を算出し、面積データとして出力する面積算出手段と、前記面積データの履歴から前記オブジェクトの面積の時間的な変化を表す関数を求め、その関数を特定するパラメータ又はその関数によって求まる面積の予測値を面積予測値算出パラメータとして出力する面積予測値算出パラメータ抽出手段と、前記符号化情報と前記発生符号量と前記面積データとから、前記オブジェクトの単位面積あたりの発生符号量をモデル化するのに必要なパラメータを算出し、符号量モデルパラメータとして出力する符号量モデルパラメータ算出手段と、前記符号量モデルパラメータの履歴から、前記符号量モデルパラメータの時間的な変化を表す関数を求め、その関数を特定するパラメータ又はその関数によって求まる前記符号量モデルパラメータの予測値を符号量予測値算出パラメータとして出力する符号量予測値算出パラメータ抽出手段と、一定時間内に含まれる複数のVOPに割り当て可能な総符号量を表す割り当て可能符号量情報と前記一定時間内に含まれ、既に符号化済みのVOPの前記発生符号量とから、前記一定時間内に含まれ、まだ符号化していないVOPである未符号化VOPに割り当て可能な総符号量である未符号化VOP割り当て可能符号量を算出し、前記面積予測値算出パラメータと前記符号量予測値算出パラメータとを用いて、前記未符号化VOPでの発生符号量を予測し、前記未符号化VOP割り当て可能符号量を配分し、次に符号化する一枚のVOPの目標符号量を算出し、前記目標符号量として出力する一連の処理を前記一定時間に含まれる複数のVOPの各々に対して順次行う目標符号量算出手段とを有する。

【 0 0 2 0 】

又、動画像符号化システムは、ある時刻における前記オブジェクトの画像であるビデオオブジェクトプレーン（VOP）の時系列シーケンスで構成されるオブジェクト画像データと、前記オブジェクトの各VOPにおける形状を表す情報である形状情報データとを一時的に蓄積する蓄積手段と、前記蓄積手段から、前記オブジェクト画像データと前記形状情報とを読み出し、各VOPにおける発生符号量が入力される目標符号量になるように符号量制御を行って符号化し、得られ

た符号列を出力するとともに、符号化に用いた量子化パラメータを含む符号化情報と発生符号量とを出力する符号化手段と、前記形状情報データから、各VOPにおける前記オブジェクトの面積を算出し、面積データとして出力する面積算出手段と、前記符号化情報と前記発生符号量と前記面積データとから、前記オブジェクトの単位面積あたりの発生符号量をモデル化するのに必要なパラメータを算出し、符号量モデルパラメータとして出力する符号量モデルパラメータ算出手段と、前記符号量モデルパラメータの履歴から、前記符号量モデルパラメータの時間的な変化を表す関数を求め、その関数を特定するパラメータ又はその関数によって求まる前記符号量モデルパラメータの予測値を符号量予測値算出パラメータとして出力する符号量予測値算出パラメータ抽出手段と、一定時間内に含まれる複数のVOPに割り当て可能な総符号量を表す割り当て可能符号量情報と前記一定時間内に含まれ、既に符号化済みのVOPの前記発生符号量とから、前記一定時間内に含まれ、まだ符号化していないVOPである未符号化VOPに割り当て可能な総符号量である未符号化VOP割り当て可能符号量を算出し、前記面積データと前記符号量予測値算出パラメータとを用いて、前記未符号化VOPでの発生符号量を予測し、前記未符号化VOP割り当て可能符号量を配分し、次に符号化する一枚のVOPの目標符号量を算出し、前記目標符号量として出力する一連の処理を前記一定時間に含まれる複数のVOPの各々に対して順次行う目標符号量算出手段とを備えてもよい。

【 0 0 2 1 】

又、本発明の動画像符号化システムは、画像データと、前記画像データの各フレームの領域を表す情報である領域情報データと、前記領域毎の目標符号量とが入力され、前記領域の発生符号量が前記目標符号量になるように前記領域毎に符号量制御を行って符号化し、得られた符号列を出力するとともに、符号化に用いた量子化パラメータを含む符号化情報と発生符号量とを出力する符号化手段と、前記領域情報データから、各フレームにおける前記領域の面積を算出し、面積データとして出力する面積算出手段と、前記面積データの履歴から前記領域の面積の時間的な変化を表す関数を求め、その関数を特定するパラメータ又はその関数によって求まる面積の予測値を面積予測値算出パラメータとして出力する面積予

測値算出パラメータ抽出手段と、前記符号化情報と前記発生符号量と前記面積データとから、前記領域の単位面積あたりの発生符号量をモデル化するのに必要なパラメータを算出し、符号量モデルパラメータとして出力する符号量モデルパラメータ算出手段と、前記符号量モデルパラメータの履歴から、前記符号量モデルパラメータの時間的な変化を表す関数を求め、その関数を特定するパラメータ又はその関数によって求まる前記符号量モデルパラメータの予測値を符号量予測値算出パラメータとして出力する符号量予測値算出パラメータ抽出手段と、一定時間内に含まれる複数のフレームに割り当て可能な総符号量を表す割り当て可能符号量情報と前記一定時間に含まれ、既に符号化済みのフレームの前記発生符号量とから、前記一定時間内に含まれ、まだ符号化していないフレームである未符号化フレームに割り当て可能な総符号量である未符号化フレーム割り当て可能符号量を算出し、前記面積予測値算出パラメータと前記符号量予測値算出パラメータとを用いて、前記未符号化フレームの各領域での発生符号量を予測し、前記未符号化フレーム割り当て可能符号量を配分し、次に符号化する一枚のフレームの前記各領域での目標符号量を算出し、前記目標符号量として出力する一連の処理を前記一定時間に含まれる複数のフレームの各々に対して順次行う目標符号量算出手段とを備えてもよい。

【 0 0 2 2 】

又、本発明の動画像符号化システムは、画像データと、前記画像データの各フレームの領域を表す情報である領域情報データとを一時的に蓄積する蓄積手段と、前記蓄積手段から、前記画像データと、前記領域情報データとを読み出し、前記領域の発生符号量が入力される領域毎の目標符号量になるように前記領域毎に符号量制御を行って符号化し、得られた符号列を出力するとともに、符号化に用いた量子化パラメータを含む符号化情報と発生符号量とを出力する符号化手段と、前記領域情報データから、各フレームにおける前記領域の面積を算出し、面積データとして出力する面積算出手段と、前記符号化情報と前記発生符号量と前記面積データとから、前記領域の単位面積あたりの発生符号量をモデル化するのに必要なパラメータを算出し、符号量モデルパラメータとして出力する符号量モデルパラメータ算出手段と、前記符号量モデルパラメータの履歴から、前記符号量

モデルパラメータの時間的な変化を表す関数を求め、その関数を特定するパラメータかあるいはその関数によって求まる前記符号量モデルパラメータの予測値を符号量予測値算出パラメータとして出力する符号量予測値算出パラメータ抽出手段と、一定時間内に含まれる複数のフレームに割り当て可能な総符号量を表す割り当て可能符号量情報と前記一定時間に含まれ、既に符号化済みのフレームの前記発生符号量とから、前記一定時間に含まれ、まだ符号化していないフレームである未符号化フレームに割り当て可能な総符号量である未符号化フレーム割り当て可能符号量を算出し、前記面積データと前記符号量予測値算出パラメータとを用いて、前記未符号化フレームの各領域での発生符号量を予測し、前記未符号化フレーム割り当て可能符号量を配分し、次に符号化する一枚のフレームの前記各領域での目標符号量を算出し、前記目標符号量として出力する一連の処理を前記一定時間に含まれる複数のフレームの各々に対して順次行う目標符号量算出手段とを備えてもよい。

【 0 0 2 3 】

又、本発明の動画像シーケンスをオブジェクト毎に符号化する動画像符号化方法は、一定時間内に含まれる複数のVOPに割り当て可能な総符号量から、前記一定時間に含まれ、既に符号化済みのVOPの前記発生符号量を減じることにより、前記一定時間内に含まれ、まだ符号化していないVOPである未符号化VOPに割り当て可能な総符号量である未符号化VOP割り当て可能符号量を算出し、前記未符号化VOP全てにおける発生符号量を予測し、前記未符号化VOP割り当て可能符号量を配分することによって、次に符号化する一枚のVOPの目標符号量を算出し、符号化する一連の処理を前記一定時間に含まれる複数のVOPの各々に対して順次行う。

【 0 0 2 4 】

又、本発明の動画像シーケンスの各フレームを領域毎に符号量制御を行って符号化する動画像符号化方法は、一定時間に含まれる複数のフレームに割り当て可能な総符号量から、前記一定時間に含まれ、既に符号化済みのフレームの前記発生符号量を減じることにより、前記一定時間に含まれ、まだ符号化していないフレームである未符号化フレームに割り当て可能な総符号量である未符号化フレ

ム割り当て可能符号量を算出し、前記未符号化フレームの全ての領域における発生符号量を予測し、前記未符号化フレーム割り当て可能符号量を配分することによって、次に符号化する一枚のフレームの各領域の目標符号量を算出し、符号化する一連の処理を前記一定時間に含まれる複数のフレームの各々に対して順次行う。

【 0 0 2 5 】

【発明の実施の形態】

以下、図面を参照して本発明のの実施の形態について説明する。

【 0 0 2 6 】

図 1 を参照すると、本発明の一実施の形態としての動画像符号化手段が示されている。

【 0 0 2 7 】

符号化手段 1 0 1 へは、目標符号量算出手段 1 0 2 の出力(目標符号量)と形状情報データ、オブジェクト画像データが入力され、その第 1 の出力は符号列を生成し、第 2 の出力(発生符号量)は符号量モデルパラメータ算出手段 1 0 6 と目標符号量算出手段 1 0 2 とへ接続され、第 3 の出力(符号化情報)は符号量モデルパラメータ算出手段 1 0 6 へ接続される。

【 0 0 2 8 】

面積算出手段 1 0 5 へは、形状情報データが入力され、その出力(面積データ)は、面積予測値算出パラメータ抽出手段 1 0 3 と符号量モデルパラメータ算出手段 1 0 6 へ接続される。面積予測値算出パラメータ抽出手段 1 0 3 へは、面積算出手段 1 0 5 の出力が入力され、その出力(面積予測値算出パラメータ)は、目標符号量算出手段 1 0 2 へ接続される。

【 0 0 2 9 】

符号量モデルパラメータ算出手段 1 0 6 へは、符号化手段 1 0 1 の第 2 と第 3 の出力と、面積算出手段 1 0 5 の出力とが入力され、その出力(符号量モデルパラメータ)は、符号量予測値算出パラメータ抽出手段 1 0 4 へ接続される。

【 0 0 3 0 】

符号量予測値算出パラメータ抽出手段 1 0 4 へは、符号量モデルパラメータ算

出手段 1 0 6 の出力が入力され、その出力（符号量予測値算出パラメータ）は目標符号量算出手段 1 0 2 へ接続される。目標符号量算出手段 1 0 2 へは、割り当て可能符号量情報と、符号化手段 1 0 1 の第 2 の出力と、面積予測値算出パラメータ抽出手段 1 0 3 の出力と、符号量予測値算出パラメータ抽出手段 1 0 4 の出力とが入力され、その出力（目標符号量）は、符号化手段 1 0 1 へ接続される。

【 0 0 3 1 】

形状情報データは、物体の形状を表すデータであり、例えば、物体領域を 255、それ以外を 0 で表したマスク画像がこれに相当する。オブジェクト画像データは、各フレームのオブジェクトを抜き出して得られる画像のシーケンスである。

【 0 0 3 2 】

形状情報データとオブジェクト画像データは、符号化手段 1 0 1 へ入力され、ここで、形状情報と画像データの符号化が行われる。この符号化方法としては、例えば、MPEG-4 の符号化を用いることができる。この際、各 VOP（ビデオオブジェクトプレーン、以下 VOP と表す）の符号量が、目標符号量で定められる値になるように符号量制御を行う。そして、符号化によって得られた符号列を出力するとともに、発生符号量と符号化情報とを出力する。

【 0 0 3 3 】

ここで、符号化情報とは、アクティビティや動き補償予測誤差電力、動き補償予測誤差信号の平均絶対値誤差（MAD）、量子化パラメータ、動きベクトル情報など、符号化によって求まる特徴量である。

【 0 0 3 4 】

形状情報データは、面積算出手段 1 0 5 へも入力される。面積算出手段 1 0 5 では、形状情報データから、オブジェクト領域の面積を算出する手段であり、オブジェクト領域に含まれる画素数を計数することによって面積を算出する。形状情報が 2 値でなく、多値の場合には、まず、形状情報の 2 値化を行い、次に、面積を算出する。あるいは、画素数のかわりに、オブジェクトの領域を含む（マクロ）ブロックの数によって面積を表すことにしてもよい。算出された面積データは、面積予測値算出パラメータ抽出手段 1 0 3 と符号量モデルパラメータ算出手段 1 0 6 へ入力される。

【0035】

面積予測値算出パラメータ抽出手段103では、面積算出手段105から入力される面積データの履歴に基づいて、オブジェクト面積の時間変化を近似する関数を求める。そして、この関数を記述するのに必要なパラメータを面積予測値算出パラメータとして出力する。

【0036】

例えば、時刻 t （あるいはVOPの番号）におけるVOPでのオブジェクトの面積を $A(t)$ で表すことにし、これを n 次の式(15)で近似する。式(15)中、パラメータ p_j ($j=0, \dots, n$)が面積予測値算出パラメータになる。これらの値を、過去に求めたいくつかのVOPにおける面積値から、最小二乗法などによって算出する。あるいは、面積予測値算出パラメータは、数15によって求まる、今後符号化する各VOPでの面積の予測値そのものであってもよい。あるいは、関数のタイプを予めいくつか定めておき、関数を特定するためのインデックスも一緒に面積予測値算出パラメータとして出力するようになっていてもよい。

【0037】

この場合、予め定めた関数のタイプのうち、面積の変化を最もよく近似する関数とそのパラメータを求め、この関数のタイプを示すインデックスと、パラメータを面積予測値算出パラメータとする。求めた面積予測値算出パラメータは、目標符号量算出手段102へ出力される。

【0038】

一方、符号化手段101から出力される発生符号量と符号化情報は、符号量モデルパラメータ算出手段106へ入力される。符号量モデルパラメータ算出手段106の動作は、基本的には図3に示す符号量モデルパラメータ算出手段1006の動作と同様であり、符号量と符号化情報との関係を数学的なモデルで表し、このモデルを記述するためのパラメータを符号量モデルパラメータとして算出する。ただし、符号量モデルパラメータ算出手段1006では、画面全体の符号量をモデル化したときのパラメータを算出するのに対し、符号量モデルパラメータ算出手段106では、単位面積あたりの発生符号量のモデル化を行う。

【0039】

このため、符号量モデルパラメータ算出手段106へは、面積算出手段105で算出された面積データも入力され、符号量モデルパラメータの算出に用いられる。また、ここで用いるモデルは、式(1)～(3)や式(7)～(9)で与えられるモデルには限定されず、他のモデルを用いることもできる。

【0040】

そして、算出された符号化モデルパラメータは、符号量予測値算出パラメータ抽出手段104へ出力される。

【0041】

符号量予測値算出パラメータ抽出手段104では、符号化モデルパラメータ算出手段106から出力される符号化モデルパラメータの履歴に基づいて、符号化モデルパラメータの時間変化を近似する関数を求める。そして、この関数を記述するのに必要なパラメータを抽出し、符号量予測値算出パラメータとして出力する。

【0042】

例えば、時刻 t （あるいはVOPの番号）におけるVOPでの符号量モデルパラメータを $X(t)$ で表すことにし、これを n 次の式(16)で近似する。式(16)中、パラメータ q_j ($j=0, \dots, n$) が符号量予測値算出パラメータである。これらの値を、過去に求めたいくつかのVOPにおける符号量モデルパラメータ値から、最小二乗法などによって算出する。あるいは、符号量予測値算出パラメータは、数16によって求まる、今後符号化する各VOPでの符号化モデルパラメータの予測値そのものであってもよい。あるいは、関数のタイプを予めいくつか決めておき、関数を特定するためのインデックスも一緒に符号量予測値算出パラメータとして出力するようになっていてもよい。

【0043】

面積予測値算出パラメータ抽出手段103から出力された面積予測値算出パラメータと符号量予測値算出パラメータ抽出手段104から出力された符号量予測値算出パラメータは、目標符号量算出手段102へ入力される。目標符号量算出手段102へは、これ以外に、割り当て可能符号量情報と、符号化手段101から出力される発生符号量も入力される。

【0044】

目標符号量算出手段102では、面積予測値算出パラメータと符号量予測値算出パラメータを用いて各VOPにおける目標符号量を算出する。ある一定時間に割り当て可能な符号量をその一定時間に含まれる各VOPに対して配分する。この各VOPへの割り当て符号量が、目標符号量算出手段から出力される目標符号量となる。

【0045】

この一定時間がGOVの時間間隔に相当し、GOV単位で符号量制御を行う場合には、まず、GOVに割り当て可能な符号量を割り当て可能符号量情報から算出する。割り当て可能符号量情報としては、例えば、ユーザが指定する符号化のビットレートがある。この場合は、割り当て可能符号量情報をVOPレートで割り、GOVに含まれるVOPの数をこれに乘じることによって、GOVに割り当て可能な符号量を算出する。

【0046】

次に、GOVの中で、すでに符号化が終わったVOPが存在する場合には、これらの符号化で発生した符号量をGOVに割り当て可能な符号量から減じ、残りの割り当て可能符号量を求める。そして、この符号量を、GOVに含まれる残りのVOPへの配分量を考慮しながら、次に符号化するVOPの目標符号量を算出する。

【0047】

以下では、式(1)～(3)で与えられる符号量モデルを用い、I、P、B-VOPの目標符号量 T_I 、 T_P 、 T_B を算出するシステムについて述べる。ただし、式(1)～(3)までは、画面全体の符号量を扱っているのに対し、ここでは、単位面積あたりの符号量に対して、式(1)～(3)を適用する。

【0048】

I-VOPの単位面積あたりの目標符号量を T 、I-VOPの時刻を t_I 、時刻 t における面積、I、P、B-VOPに対する複雑度指標をそれぞれ $A(t)$ 、 $X_I(t)$ 、 $X_P(t)$ 、 $X_B(t)$ とすると、時刻 t におけるI、P、B-VOPの目標符号量は、式(17)、式(18)、式(19)で表される。式(17)、式(18)、

式(19)中、 K_p 、 K_B は、TM-5のシステムと同様の、P、Bピクチャに対する量子化の粗さを制御するためのパラメータである。割り当てが可能な残りの符号量をRとすると、式(20)が成り立つ。式(20)中、 τ_I 、 τ_P 、 τ_B は、GOVに含まれる残りのVOPにおいて、VOPタイプがI、P、B-VOPである時刻の集合であり、式(20)は、式(12)を一般化した式である。ただし、残りのVOPに対応するタイプのVOPが存在しない場合には、 τ_I 、 τ_P 、 τ_B は空集合となる。

【0049】

これより、時刻 t_I におけるI-VOPの目標符号量は、式(21)で表される。同様にして、時刻 t_P のP-VOP、時刻 t_B のB-VOPに対する目標符号量も算出でき、式(22)、式(23)によって与えられる。

【0050】

従って、目標符号量算出手段102では、まず、面積予測値算出パラメータと符号量予測値算出パラメータを用いて、GOVに含まれる残りのVOPにおける面積値と複雑度指標の値を算出し、次に、次に符号化するVOPのタイプがI、P、B-VOPのいずれかによって式(21)から式(23)の1つを選択し、求まった面積値と複雑度指標の値を代入して計算することによって目標符号量を算出する。

【0051】

また、式(7)～(9)に示される2次の符号量モデルを用いることもできる。この場合、符号量モデルパラメータ X_I 、 Y_I 、 X_P 、 Y_P 、 X_B 、 Y_B 、Dの時間的な変化を表す関数を求め、この関数を記述するパラメータが符号量予測値算出パラメータとなる。ただし、式(7)～(9)までは、画面(オブジェクト)全体の符号量を扱っているのに対し、ここでは、単位面積あたりの符号量に対して、式(7)～(9)を適用する。算出方法は、上述の場合と同様である。

【0052】

このようにして算出される目標符号量は符号化手段101へ入力され、次のVOPの符号化に用いられる。

【0053】

以上述べた方法は、テクスチャの符号量のみで目標符号量を決定しているが、動きや形状の符号量も考慮して目標符号量を決定することもできる。

【 0 0 5 4 】

この場合は、符号化手段 1 0 1 では、動き、形状、テクスチャの発生符号量をそれぞれ別に計測し、得られた結果を発生符号量として出力する。

【 0 0 5 5 】

符号量モデルパラメータ算出手段 1 0 6 では、テクスチャに関する符号量モデルパラメータ以外に、単位面積あたりの動きや形状の符号量をモデル化するためのパラメータも算出する。単純には、動きや形状の符号量を面積算出手段 1 0 5 から入力される面積データで割ることによって単位面積あたりの動きや形状の符号量を算出し、これをそのまま動きや形状に関する符号量モデルパラメータとして出力する。

【 0 0 5 6 】

そして、符号量予測値算出パラメータ抽出手段 1 0 4 では、動きや形状に関する符号量モデルパラメータの履歴から、この時間変化を近似する関数を求め、これを記述するパラメータを符号量予測値算出パラメータとして、テクスチャに関する符号量予測値算出パラメータとともに出力する。

【 0 0 5 7 】

目標符号量算出手段 1 0 2 では、動きや形状の符号量予測値算出パラメータを用い、残りの VOP に対して、単位面積あたりの動きと形状の符号量の予測値を求める。これに、面積予測値算出パラメータ抽出手段 1 0 3 から出力される面積予測値算出パラメータを用いて計算される面積の予測値を乗じて、動きと形状の符号量の予測値を算出する。残りの VOP で予測値の総和をとったものを、残りの割り当て可能符号量 R から減じ、これを改めて R として式 (2 1) ～ 式 (2 3) を用いることで、テクスチャの目標符号量を算出する。これにより、動きや形状の符号量まで考慮した符号量配分が可能となる。

【 0 0 5 8 】

今までは、個々のオブジェクトを独立に符号量制御して符号化する場合について述べてきたが、複数のオブジェクトを同時に扱い、各オブジェクトの VOP に

対する目標符号量を決定し、符号化するシステムも可能である。

【 0 0 5 9 】

オブジェクトの数を J 個とすると、図 1 の符号化手段において、形状情報データ、オブジェクト画像データは J 個のオブジェクト分のデータとなる。同様に、面積データ、面積予測値算出パラメータ、符号化情報、発生符号量、符号量モデルパラメータ、符号量予測値算出パラメータ、目標符号量、符号列も、 J 個のオブジェクトそれぞれに対して存在する。そして、符号化手段 1 0 1、面積算出手段 1 0 5、面積予測値算出パラメータ抽出手段 1 0 3、符号量モデルパラメータ算出手段 1 0 6、符号量予測値算出パラメータ抽出手段 1 0 4 では、 J 個のオブジェクトそれぞれに対して、前述の処理を行う。

【 0 0 6 0 】

一方、目標符号量算出手段 1 0 2 では、割り当て可能符号量と J 個のオブジェクトそれぞれに対する面積予測値算出パラメータと符号量予測値算出パラメータと発生符号量とから、 J 個のオブジェクトそれぞれに対する目標符号量を算出し、出力する。次に、この場合の各オブジェクトに対する目標符号量の算出法について述べる。

【 0 0 6 1 】

j 番目のオブジェクトの $I-VOP$ に対する量子化パラメータを式 (24) で表すことにする。式 (24) 中、 $Q_{I,j}$ は j 番目のオブジェクトの $I-VOP$ に対する量子化パラメータであり、 Q は基準となる量子化パラメータである。 Q の値は割り当て可能符号量に依存して変動する。一方、 M_j はオブジェクト毎に量子化の粗さを調整する定数である。 M_j が全てのオブジェクトに対して 1 であれば、全てのオブジェクトを同程度の粗さで量子化することになるが、この値の大小によって、オブジェクト間で量子化の粗さに差異をもたせることができる。例えば、視覚的に重要と考えられるオブジェクトの量子化を細かくし、それ以外のオブジェクトの量子化を粗くするといった制御が可能になる。以下では、割り当て可能符号量に合うように Q を定め、これに基づいて各オブジェクトの目標符号量を算出するシステムについて述べる。

【 0 0 6 2 】

j 番目のオブジェクトの P 、 $B-VOP$ での量子化パラメータ $Q_{P,j}$ 、 $Q_{B,j}$ は、式(24)を用いて、式(25)、式(26)で与えられる。式(25)、式(26)中、 $K_{P,j}$ 、 $K_{B,j}$ は、 $I-VOP$ の量子化パラメータに対する P 、 $B-VOP$ の量子化パラメータの比である。これより、 j 番目のオブジェクトの I 、 P 、 $B-VOP$ の目標符号量は、それぞれ、式(27)、式(28)、式(29)となる。

【0063】

j 番目のオブジェクトに対し、 GOV に含まれる残りの VOP において、 VOP タイプが I 、 P 、 $B-VOP$ である時刻の集合を $\tau_{I,j}$ 、 $\tau_{P,j}$ 、 $\tau_{B,j}$ とする。ただし、残りの VOP に対応するタイプの VOP が存在しない場合には、 $\tau_{I,j}$ 、 $\tau_{P,j}$ 、 $\tau_{B,j}$ は空集合となる。このとき、式(30)が成り立つため、式(27)～式(29)を式(30)に代入し、 Q について解くと、式(31)を得る。

【0064】

式(31)を式(27)～(29)に代入することで、式(32)、式(33)、式(34)を得る。このようにして各オブジェクトの目標符号量を算出し、各オブジェクトの符号化手段へ出力する。

【0065】

このように、複数のオブジェクトが存在する場合にも、適切に符号量配分を行うことができる。また、数32～34で与えられる目標符号量はオブジェクトごとにフレームレートが異なっている場合でも適用可能である。

【0066】

次に、図2を参照して、本発明の他の実施の形態について述べる。これは、符号化において、遅延が許される場合に適用できる。基本的には図1に示す符号化手段の構成と同様であるが、面積予測値算出パラメータ抽出手段103を具備しておらず、バッファ200を具備している。

【0067】

また、目標符号量算出手段102の代わりに目標符号量算出手段202を具備しており、符号量モデルパラメータ算出手段106の代わりに符号量モデルパラ

メータ算出手段 2 0 6 を有している。

【 0 0 6 8 】

バッファ 2 0 0 へは、形状情報データとオブジェクト画像データとが入力され、その第 1 の出力（形状情報データ）と第 2 の出力（オブジェクト画像データ）はともに符号化手段 1 0 1 へ接続される。

【 0 0 6 9 】

そして、面積算出手段 1 0 5 へは、バッファ 2 0 0 へ入力される前の形状データが入力され、その出力（面積データ）は目標符号量算出手段 2 0 2 と符号量モデルパラメータ算出手段 2 0 6 へ接続される。

【 0 0 7 0 】

目標符号量算出手段 2 0 2 へは、符号量予測値算出パラメータ抽出手段 1 0 4 の出力と面積算出手段 1 0 5 の出力と、割り当て可能符号量情報と符号化手段 1 0 1 の第 2 の出力（発生符号量）とが入力され、その出力は符号化手段 1 0 1 へ接続される。それ以外については、図 1 の符号化手段と同様である。

【 0 0 7 1 】

バッファ 2 0 0 では、符号量制御の単位となる時間（例えば G O V）の間だけ、入力される形状情報と画像データを蓄積する。符号化手段 1 0 1 の動作は、図 1 のものと同様である。

【 0 0 7 2 】

符号量モデルパラメータ算出手段 2 0 6 の動作は、基本的には図 1 の符号量モデルパラメータ算出手段 1 0 6 と同様であるが、面積算出手段 1 0 5 から出力される面積データを一定時間記憶しておき、符号化手段 1 0 1 から出力される発生符号量に対応する V O P の面積データを用いて符号量モデルパラメータの算出を行う。

【 0 0 7 3 】

目標符号量算出手段 2 0 2 においても、図 1 の目標符号量算出手段 1 0 2 と同様にして目標符号量を算出するが、目標符号量算出手段 1 0 2 では面積の予測値 $A(t)$ を用いて目標符号量を算出したのに対し、目標符号量算出手段 2 0 2 では、面積算出手段 1 0 5 において符号化に先立って算出された面積データを用いて

算出する。

【 0 0 7 4 】

それ以外の部分の動作については、図 1 の符号化手段のものと同様である。

【 0 0 7 5 】

図 2 の符号化手段では、目標符号量算出手段 2 0 2 での目標符号量の算出において、面積の予測値ではなく、実際の面積データを用いるため、図 1 の符号化手段よりも精度の高い符号量配分が可能になる。

【 0 0 7 6 】

以上、オブジェクトに分けて符号化するシステムについて述べてきたが、各オブジェクトを合成してできるフレームを、オブジェクトごとに分離せずに符号化するシステムの符号量配分にも適用できる。この場合は、オブジェクト毎にフレームの領域を分割し、その領域ごとに符号量制御を行う。この際、オブジェクトに対応する領域毎に符号化モデルパラメータを算出し、上述のオブジェクト毎に目標符号量を算出したシステムと同様にして、領域毎に目標符号量を算出する。そして、この目標符号量に従って、領域毎に個別に符号量制御を行って符号化する。この場合は、形状情報は符号化する必要はなく、符号量制御の目的にのみ用いる。

【 0 0 7 7 】

これにより、視覚的に重要なオブジェクトの面積がシーケンスで大きく変化する場合でも、割り当て可能な符号量をバランス良く配分することが可能になる。あるいは、オブジェクトを合成してできるシーケンスの符号化でなくとも、画面を領域に分割し、上述のシステムによって領域毎に符号量制御を行う場合にも、同様のシステムを用いることができる。例えば、テレビ電話の画面の場合には、人物の写っている領域とそうでない領域とを分割し、領域毎に上述のシステムによって目標符号量を算出して符号化制御を行う。このようにすれば、領域の重要度に応じた符号量制御が可能となる。

【 0 0 7 8 】

以上、本発明の実施の形態について説明してきたが、本発明の動画像符号化システムの動作を実現できるプログラムを、CD-ROMやフロッピーディスク、

不揮発性メモ리카ードなどの記憶媒体に記憶し、記憶媒体に記憶しているプログラムをコンピュータによって読み取り実行するようにしてもよい。

【 0 0 7 9 】

【数 1】

$$S_I = \frac{X_I}{Q_I} \quad (1)$$

$$S_P = \frac{X_P}{Q_P} \quad (2)$$

$$S_B = \frac{X_B}{Q_B} \quad (3)$$

【 0 0 8 0 】

【数2】

$$T_I = \frac{R}{1 + \frac{X_P}{K_P X_I} N_P + \frac{X_B}{K_B X_I} N_B} \quad (4)$$

$$T_P = \frac{R}{N_P + \frac{X_B K_P}{X_P K_B} N_B} \quad (5)$$

$$T_B = \frac{R}{N_B + \frac{X_P K_B}{X_B K_P} N_P} \quad (6)$$

【0081】

【数3】

$$S_I = \frac{X_I D}{Q_I} + \frac{Y_I D}{Q_I^2} \quad (7)$$

$$S_P = \frac{X_P D}{Q_P} + \frac{Y_P D}{Q_P^2} \quad (8)$$

$$S_B = \frac{X_B D}{Q_B} + \frac{Y_B D}{Q_B^2} \quad (9)$$

【0082】

【数 4】

$$Q_P = K_P Q_I \quad (10)$$

$$Q_B = K_B Q_I \quad (11)$$

$$T_I + N_P T_P + N_B T_B = R \quad (12)$$

$$T = \sum_j \left\{ \alpha S_j + (1 - \alpha) \max \left(L, \frac{R}{mN} \right) \right\} \quad (13)$$

$$w_s \text{SIZE}_j + w_m \text{MOT}_j + w_v \text{MAD}_j^2 \quad (14)$$

【 0 0 8 3 】

【数 5】

$$A(t) = \sum_{j=0}^n p_j t^j \quad (15)$$

$$X(t) = \sum_{j=0}^n q_j t^j \quad (16)$$

$$T_I(t_I) = T A(t_I) \quad (17)$$

$$T_P(t) = \frac{X_P(t)}{X_I(t_I) K_P} T A(t) \quad (18)$$

$$T_B(t) = \frac{X_B(t)}{X_I(t_I) K_B} T A(t) \quad (19)$$

$$\sum_{t \in \gamma_I} T_I(t) + \sum_{t \in \gamma_P} T_P(t) + \sum_{t \in \gamma_B} T_B(t) = R \quad (20)$$

【 0 0 8 4 】

【数 6】

$$T_I(t_I) = \frac{X_I(t_I) A(t_I) R}{X_I(t_I) A(t_I) + \frac{1}{K_P} \sum_{t \in \tau_P} X_P(t) A(t) + \frac{1}{K_B} \sum_{t \in \tau_B} X_B(t) A(t)} \quad (21)$$

【0 0 8 5】

$$T_P(t_P) = \frac{X_P(t_P) A(t_P) R}{\sum_{t \in \tau_P} X_P(t) A(t) + \frac{K_P}{K_B} \sum_{t \in \tau_B} X_B(t) A(t)} \quad (22)$$

$$T_B(t_B) = \frac{X_B(t_B) A(t_B) R}{\sum_{t \in \tau_B} X_B(t) A(t) + \frac{K_B}{K_P} \sum_{t \in \tau_P} X_P(t) A(t)} \quad (23)$$

【数7】

$$Q_{I,j} = M_j Q \quad (24)$$

$$Q_{P,j} = K_{P,j} Q_{I,j} = K_{P,j} M_j Q \quad (25)$$

$$Q_{B,j} = K_{B,j} Q_{I,j} = K_{B,j} M_j Q \quad (26)$$

$$T_{I,j}(t) = \frac{X_{I,j}(t)}{Q_{I,j}} A_j(t) = \frac{X_{I,j}(t)}{M_j Q} A_j(t) \quad (27)$$

$$T_{P,j}(t) = \frac{X_{P,j}(t)}{Q_{P,j}} A_j(t) = \frac{X_{P,j}(t)}{K_{P,j} M_j Q} A_j(t) \quad (28)$$

$$T_{B,j}(t) = \frac{X_{B,j}(t)}{Q_{B,j}} A_j(t) = \frac{X_{B,j}(t)}{K_{B,j} M_j Q} A_j(t) \quad (29)$$

【0086】

【数 8】

$$\sum_j \left(\sum_{t \in \tau_{1,j}} T_{1,j}(t) + \sum_{t \in \tau_{p,j}} T_{p,j}(t) + \sum_{t \in \tau_{\theta,j}} T_{\theta,j}(t) \right) = R \quad (30)$$

【0087】

$$Q = \frac{1}{R} \sum_j \frac{1}{M_j} \left(\sum_{t \in \tau_{1,j}} X_{1,j}(t) A_j(t) + \frac{1}{K_{p,j}} \sum_{t \in \tau_{p,j}} X_{p,j}(t) A_j(t) + \frac{1}{K_{\theta,j}} \sum_{t \in \tau_{\theta,j}} X_{\theta,j}(t) A_j(t) \right) \quad (31)$$

$$T_{1,k}(t_1) = \frac{X_{1,k}(t_1) A_k(t_1) R}{M_k \sum_j \frac{1}{M_j} \left(\sum_{t \in \tau_{1,j}} X_{1,j}(t) A_j(t) + \frac{1}{K_{p,j}} \sum_{t \in \tau_{p,j}} X_{p,j}(t) A_j(t) + \frac{1}{K_{\theta,j}} \sum_{t \in \tau_{\theta,j}} X_{\theta,j}(t) A_j(t) \right)} \quad (32)$$

【数 9】

(33)

$$T_{P,k}(t_P) = \frac{X_{P,k}(t_P)A_k(t_P)R}{K_{P,k}M_k \sum_j \frac{1}{M_j} \left(\sum_{t \in \tau_{1,j}} X_{1,j}(t)A_j(t) + \frac{1}{K_{P,j}} \sum_{t \in \tau_{P,j}} X_{P,j}(t)A_j(t) + \frac{1}{K_{B,j}} \sum_{t \in \tau_{B,j}} X_{B,j}(t)A_j(t) \right)}$$

【 0 0 8 8 】

【発明の効果】

(34)

$$T_{B,k}(t_B) = \frac{X_{B,k}(t_B)A_k(t_B)R}{K_{B,k}M_k \sum_j \frac{1}{M_j} \left(\sum_{t \in \tau_{1,j}} X_{1,j}(t)A_j(t) + \frac{1}{K_{P,j}} \sum_{t \in \tau_{P,j}} X_{P,j}(t)A_j(t) + \frac{1}{K_{B,j}} \sum_{t \in \tau_{B,j}} X_{B,j}(t)A_j(t) \right)}$$

以上説明した本願発明によれば、これから符号化するVOPに対して、面積と単位面積あたりの符号量の変化を予測しつつ符号量配分を行うことで、オブジェクトの面積がシーケンス中で大きく変わるような場合やテクスチャの特性が変化する場合でも、画質を維持して符号化できる。

【0089】

又、オブジェクト毎のフレームレートが異なっても適切に符号量配分を行うことができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】

本発明の動画像符号化手段を示すブロック図である。

【図2】

本発明の他の実施の形態の動画像符号化手段を示すブロック図である。

【図3】

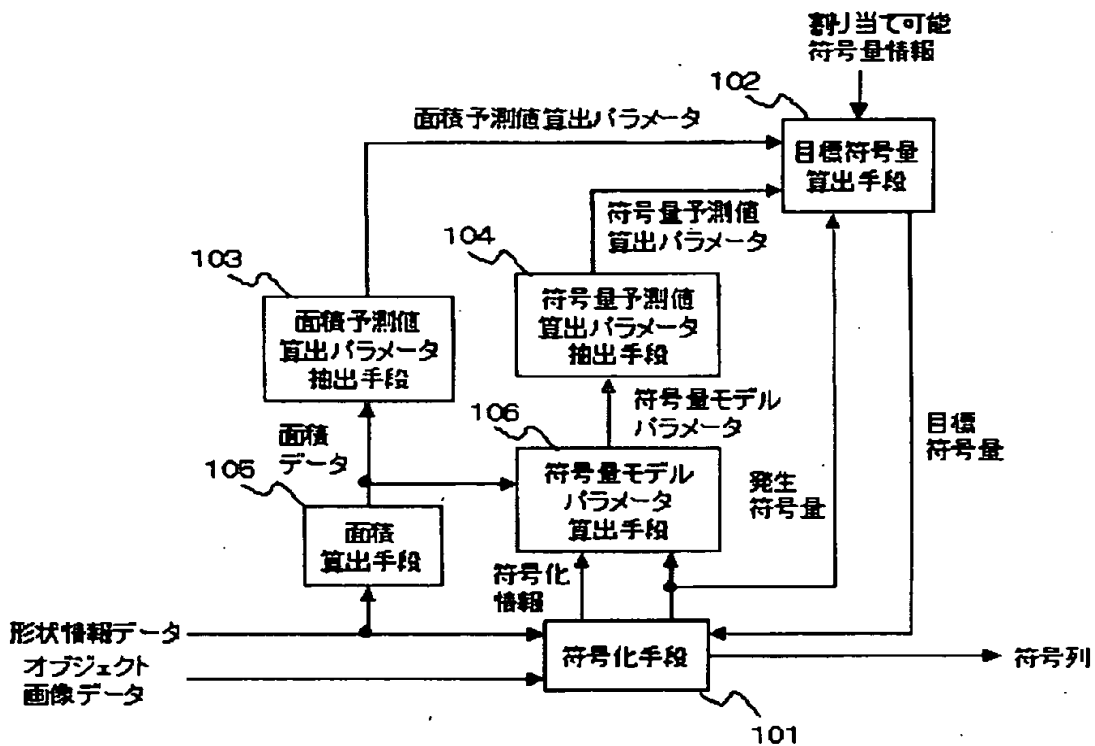
従来の動画像符号化手段を示すブロック図である。

【符号の説明】

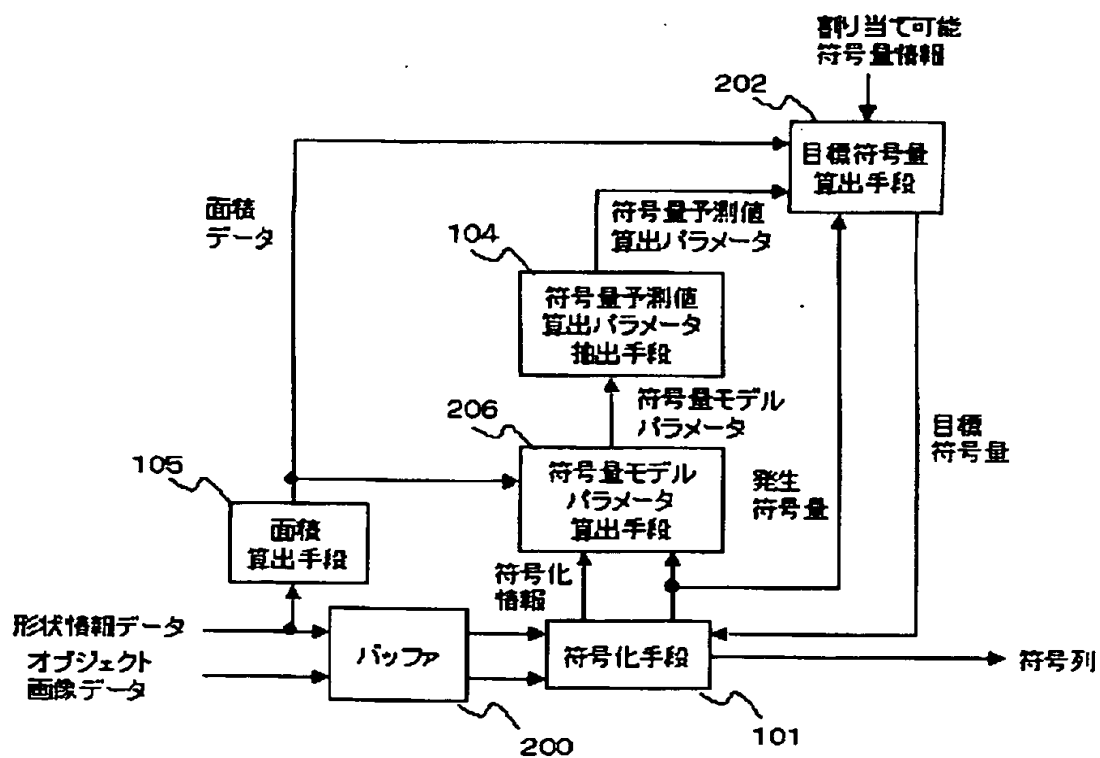
- 101 符号化手段
- 102 目標符号量算出手段
- 103 面積予測値算出パラメータ抽出手段
- 104 符号量予測値算出パラメータ抽出手段
- 105 面積算出手段
- 106 符号量モデルパラメータ算出手段
- 200 バッファ
- 202 目標符号量算出手段
- 206 符号量モデルパラメータ算出手段
- 1001 符号化手段
- 1002 目標符号量算出手段
- 1006 符号量モデルパラメータ算出手段

【書類名】 図面

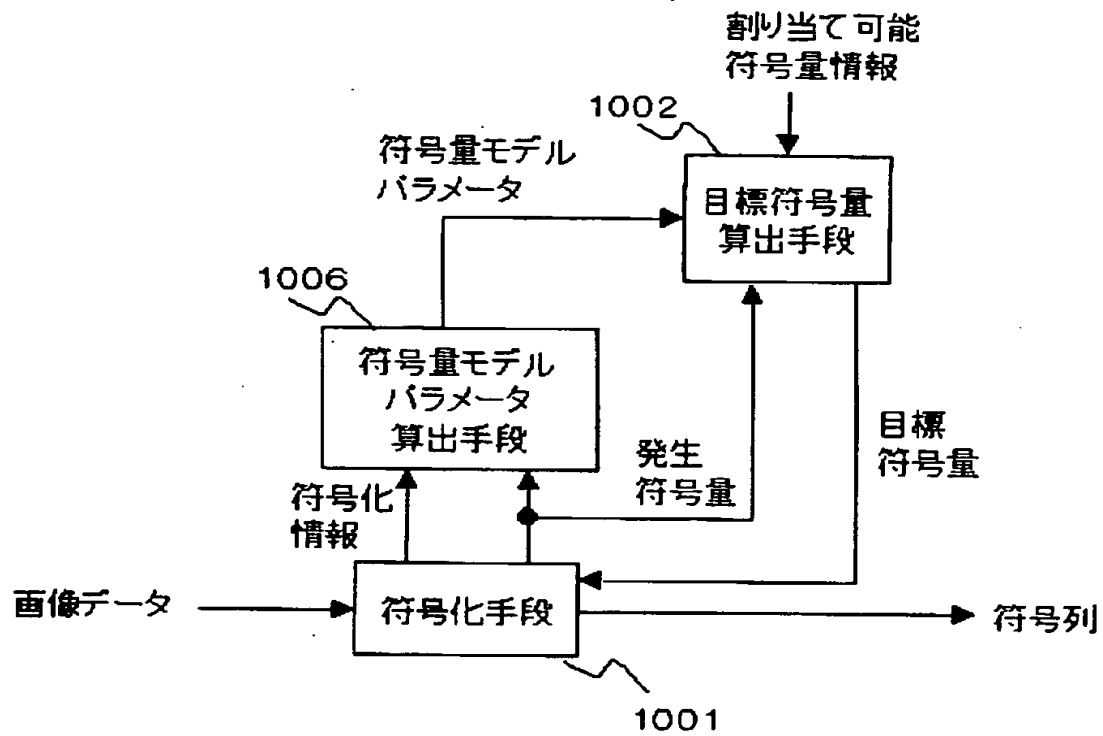
【図 1】



【図 2】



【図 3】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 オブジェクトの大きさやテクスチャの特性が大幅に変化した場合であっても、高画質を保って符号化する。

【解決手段】 面積予測値算出パラメータ抽出手段 1 0 3 では、オブジェクトの面積データの履歴に基づき、面積データの時間変化を表す関数を記述する面積予測値算出パラメータを求める。一方、符号量予測値算出パラメータ抽出手段 1 0 4 では、単位面積あたりの符号量をモデル化する符号量モデルのパラメータの時間変化を表す関数を記述する符号量予測値算出パラメータを求める。目標符号量算出手段 1 0 2 では、面積予測値算出パラメータと符号量予測値算出パラメータとを用いて V O P での発生符号量の予測値を算出し、これに基づいて残りの割り当て可能符号量を配分し、次に符号化する V O P の目標符号量を決定する。符号化手段 1 0 1 では、この目標符号量に従って V O P を符号化する。

【選択図】 図 1

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [000004237]

1. 変更年月日 1990年 8月29日

[変更理由] 新規登録

住 所 東京都港区芝五丁目7番1号

氏 名 日本電気株式会社